

Indicatoren voor het Schelde-estuarium

Kwaliteit van het oppervlaktewater



De kwaliteit van het oppervlaktewater in het Schelde-estuarium scoort globaal onvoldoende volgens de beoordeling van de Europese Kaderrichtlijn Water. In 2009 behaalt geen enkel oppervlaktewaterlichaam in het Schelde-estuarium een [goede chemische](#) of [goede ecologische toestand](#). Wat betreft de chemische toestand voldoen de concentraties van metalen, industriële verontreinigende stoffen en bestrijdingsmiddelen in meer dan 60% van de waterlichamen aan de normen. Het probleem ligt vaak bij andere verontreinigende stoffen. De meeste waterlichamen scoren ook minder dan goed bij de beoordeling van de ecologische kwaliteitselementen van de richtlijn (algen, overige waterflora, ongewervelde bodemdieren, vis, fysico-chemische parameters en specifiek verontreinigende stoffen). Het visbestand van het estuarium verkeert in een matige tot slechte toestand. De zuurstofhuishouding is de afgelopen decennia echter wel veel verbeterd.

Waarom deze indicator?

De kwaliteit van het oppervlaktewater in het Schelde-estuarium is een cruciale randvoorwaarde voor een gezond estuarien ecosysteem en de hierin voorkomende leefgemeenschappen. Een goede waterkwaliteit is ook van groot belang voor de verschillende gebruikersfuncties zoals industrie, landbouw, visserij, toerisme, De Langetermijnvisie Schelde-estuarium [1] streeft dan ook naar een waterkwaliteit die in 2030 niet meer limiterend is voor het ecosysteem.

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW, [2]) bepaalt het toetsingskader en de doelstellingen voor waterkwaliteit. In Nederland en Vlaanderen is de KRW verder juridisch geplaatst in respectievelijk de Waterwet [3] en het Decreet Integraal Waterbeleid [4].

De KRW bepaalt dat alle Europese 'natuurlijke' oppervlaktewateren in 2015 minimaal in een goede ecologische toestand (GET) verkeren. Voor 'sterk veranderde' of 'kunstmatige' oppervlaktewateren zijn de ecologische doelstellingen aangepast, en spreekt men van een goed ecologisch potentieel (GEP). Kunstmatige waterlichamen zijn door de mens tot stand gekomen op plaatsen waar voorheen geen natuurlijk water aanwezig was. Een sterk veranderd waterlichaam is een natuurlijk waterlichaam dat door menselijke activiteiten erg van aard is veranderd. In het Schelde-estuarium worden 9 van de 11 waterlichamen (zie ook figuur 2) door de KRW beschouwd als 'sterk veranderd'. Enkel het Vlaamse waterlichaam 'Zwin' en het Nederlandse waterlichaam 'Zeeuwse kust (kustwater)' behoren tot de natuurlijke wateren. Daarnaast moeten alle oppervlaktewateren in 2015 ook minimaal een goede chemische toestand (GCT) hebben. Om deze en andere doelstellingen zoals bv. de grondwaterkwaliteit op te volgen, dienen de lidstaten zesjaarlijks stroomgebiedbeheerplannen op te stellen. Dit gebeurde voor de Schelde en andere stroomgebieden een eerste maal in 2009 [5].

Deze indicator geeft, voor wat betreft de 11 getijgebonden waterlichamen van het Schelde-estuarium, de ontwikkeling aan in het al dan niet behalen van de Europese doelstellingen: namelijk een GET of GEP en GCT in 2015. Het kwaliteitselement 'vissen', dat deel uitmaakt van het toetsingskader van de GET, en de zuurstofhuishouding in het Schelde-estuarium nader bekeken. Vissen worden immers beschouwd als indicator voor de toestand van de lagere niveaus in de voedselketen. Bovendien hebben ze een belangrijke functie voor de professionele en recreatieve visserij. Een goede zuurstofhuishouding is cruciaal voor het ecologisch functioneren van het Schelde-estuarium en komt als doelstelling expliciet aan bod in het streefbeeld van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium [1] en het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium [6].



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

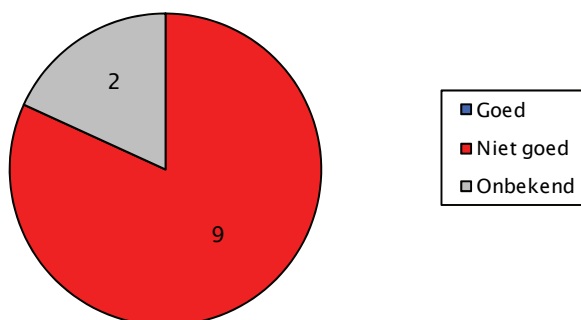
Wat toont deze indicator?

De beoordelingskaders voor waterkwaliteit in Vlaanderen en Nederland worden bepaald door de Europese richtlijn en zijn daarom vergelijkbaar. Waar een verschillende benadering wordt aangehouden in Nederland en Vlaanderen is dit aangegeven in de tekst.

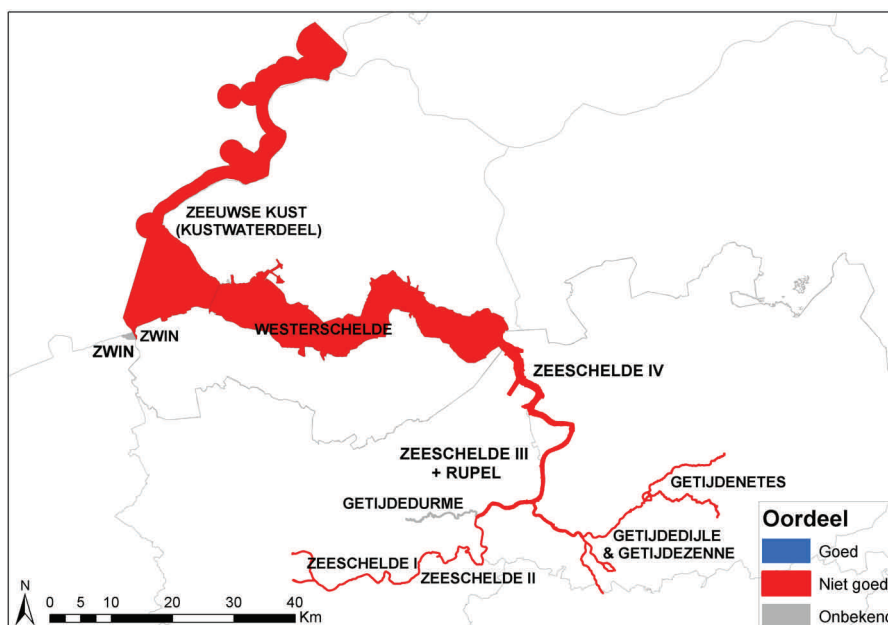
Chemische toestand van de oppervlaktewateren

Voor het bereiken van een goede chemische toestand, dienen Europese normen voor welbepaalde (prioritaire) stoffen en stofgroepen in oppervlaktewateren te worden gehaald. Deze beoordeling steunt echter op een 'one out all out' principe. Met andere woorden om globaal een goede toestand te behalen moeten de waterlichamen ook goed scoren op alle onderliggende chemische toetsingen. Daarom is een verbetering in de toestand voor bepaalde chemische stoffen niet noodzakelijk zichtbaar in de eindbeoordeling.

In 2009 is de chemische toestand van 2 waterlichamen in het Schelde-estuarium 'onbekend' met name het Vlaamse Zwin en de Getijdedurme. Van de overige 9 behaalt geen enkele de goede chemische toestand (zie figuur 1 en 2).



Figuur 1: Aantal oppervlaktewaterlichamen in het Schelde-estuarium per kwaliteitsklasse van de chemische toestand. Meest recente inschatting, waarvan de resultaten gepubliceerd zijn in 2009. Bron: Rijkswaterstaat (RWS), Waterdienst; Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).

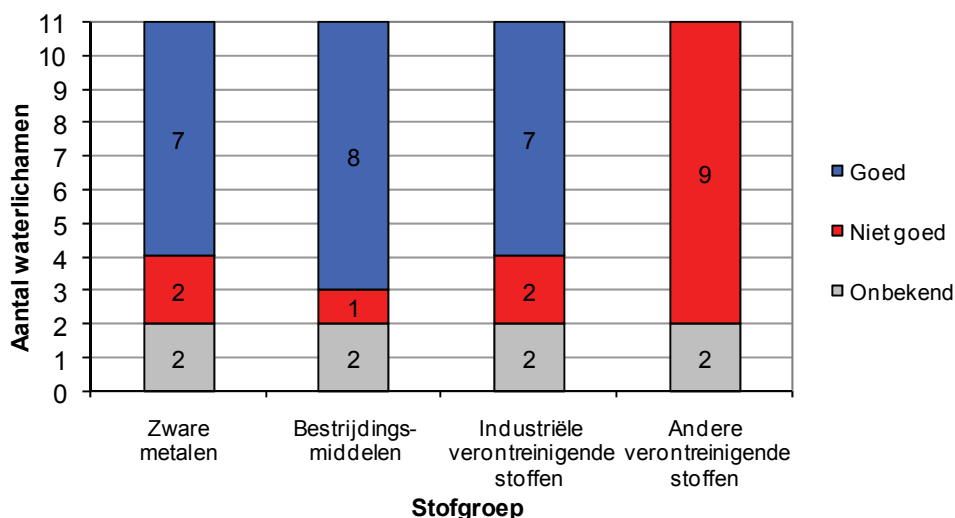


Figuur 2: Chemische toestand van de oppervlaktewaterlichamen in het Schelde-estuarium. Meest recente inschatting, waarvan de resultaten gepubliceerd zijn in 2009. Bron: Rijkswaterstaat (RWS), Waterdienst; Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

Zo halen 7 of 8 van de 11 (meer dan 60%) waterlichamen wel de goede kwaliteitsklasse voor de onderliggende stofgroepen zware metalen, bestrijdingsmiddelen of pesticiden en industriële verontreinigende stoffen (zie figuur 3). De oorzaak van het niet behalen van de goede chemische toestand ligt dus voornamelijk bij de andere verontreinigende stoffen. Een voorbeeld hiervan is tributyltin (TBT), een stof die vroeger werd gebruikt in verven om de aangroei van algen, zeepokken en andere organismen op scheepsrompen tegen te gaan en waarvan het gebruik nu wereldwijd verboden is. Een overzicht van de stoffen die behoren tot elk van de stofgroepen vindt men in de fiche van de meting 'Chemische toestand van de oppervlaktewateren in het Schelde-estuarium' [7].



Figuur 3: Aantal oppervlaktewaterlichamen in het Schelde-estuarium per kwaliteitsklasse voor de stofgroepen die deel uitmaken van de beoordeling van de chemische toestand. Meest recente inschatting, waarvan de resultaten gepubliceerd zijn in 2009. De getallen in de staafjes geven het aantal oppervlaktewaterlichamen weer dat voldoet aan de respectievelijke kwaliteitsklasse. Bron: Rijkswaterstaat (RWS), Waterdienst; Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).

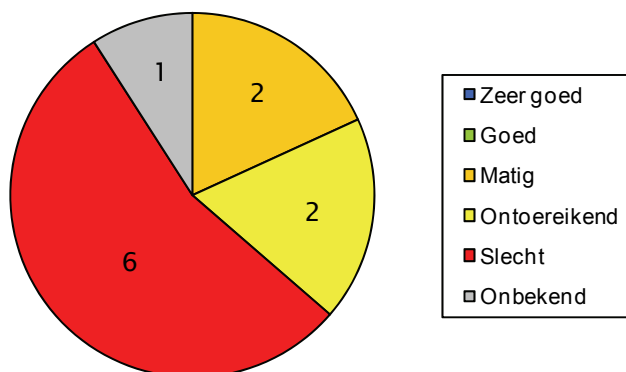
Ecologische toestand van de oppervlaktewateren

Als gevolg van een grote variatie aan types waterlichamen, stellen de Europese lidstaten zelf de beoordelingsmethoden voor de ecologische toestand vast. Tot op heden is de afstemming van deze methoden nog niet gebeurd voor alle onderliggende kwaliteitselementen. Een tweede Europese afstemmingsronde loopt van 2008 tot 2011. Hierna hoopt men een éénduidige vergelijking mogelijk te maken, zo ook voor Nederland en Vlaanderen. Voor meer informatie wordt verwezen naar de technische fiche van de meting 'Ecologische toestand van de oppervlaktewateren in het Schelde-estuarium' [8].

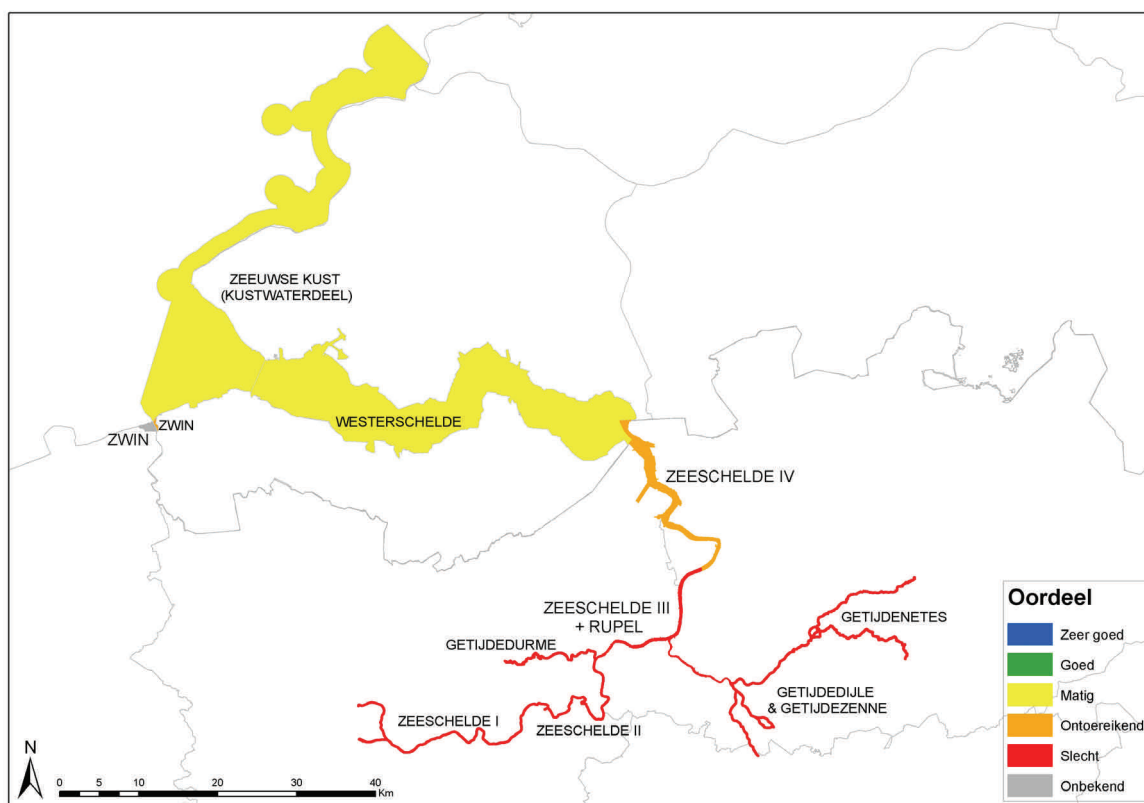
Om een goede ecologische toestand te bereiken worden de waterlichamen enerzijds beoordeeld op fysico-chemische parameters zoals zuurstof, temperatuur, stikstof en fosfaat, en op specifiek verontreinigende stoffen die geen onderdeel uitmaken van de Europees bepaalde chemische toestandsbeoordeling. Anderzijds steunt de GET ook op vier biologische kwaliteitselementen: fytoplankton of algen, overige waterflora (waterplanten, vastgroeïende algen, zeesla en zeewieren), macro-invertebraten of ongewervelde bodemdieren en vissen. Bij de beoordeling van de GET geldt, net als bij de GCT, het 'one out all out' principe: een goede toestand kan pas worden toegekend als alle onderliggende kwaliteitselementen goed scoren.

In 2009 haalt geen van de waterlichamen in het Schelde-estuarium een goede ecologische toestand (zie figuur 4). Hoe verder stroomopwaarts in het Schelde-estuarium, hoe slechter de situatie (zie figuur 5). De ecologische toestand van het Vlaamse Zwin is in 2009 nog onbekend.

Indicatoren voor het Schelde-estuarium



Figuur 4: Aantal oppervlaktewaterlichamen in het Schelde-estuarium per kwaliteitsklasse van de (het) ecologisch(e) toestand (potentieel). De meeste waterlichamen in het Schelde-estuarium zijn sterk veranderd, waardoor de best mogelijke klasse 'goed en hoger' is i.p.v. zeer goed. Meest recente inschatting, waarvan de resultaten gepubliceerd zijn in 2009. Bron: Rijkswaterstaat (RWS), Waterdienst; Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).

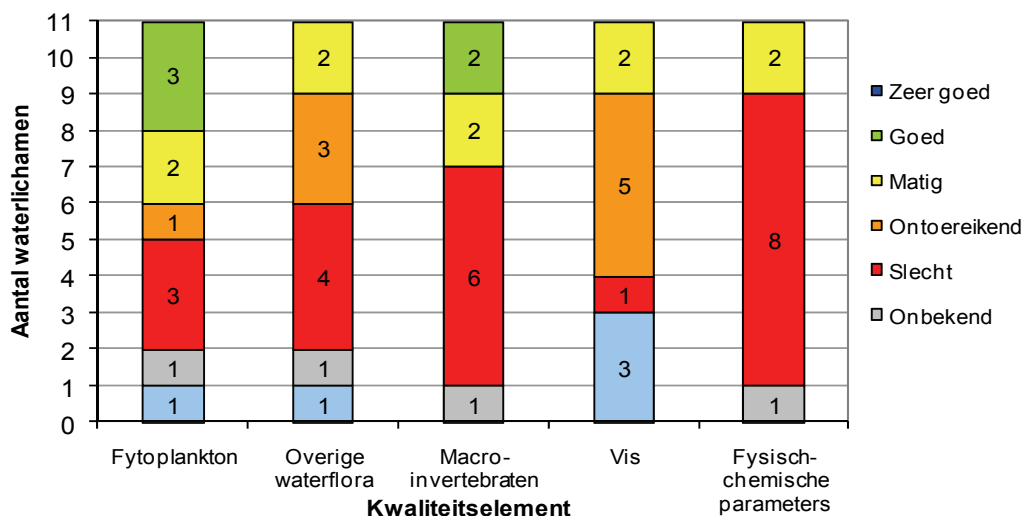


Figuur 5: Ecologisch(e) toestand (potentieel) van de oppervlaktewaterlichamen in het Schelde-estuarium. De meeste waterlichamen in het Schelde-estuarium zijn sterk veranderd, waardoor de best mogelijke klasse 'goed en hoger' is i.p.v. zeer goed. Meest recente inschatting, waarvan de resultaten gepubliceerd zijn in 2009. Bron: Rijkswaterstaat (RWS), Waterdienst; Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).

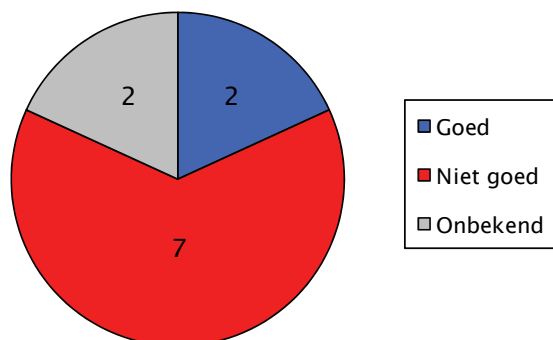
De oorzaak van het niet behalen van de goede ecologische toestand is te wijten aan meerdere factoren. Zowel de vissen, overige waterflora en de fysisch-chemische parameters behalen in geen enkel waterlichaam van het Schelde-estuarium de goede kwaliteitsklasse. Slechts 2 of 3 waterlichamen behalen de goede kwaliteitsklasse voor fytoplankton (3), macro-invertebraten (2) (zie figuur 6) en de specifiek verontreinigende stoffen (zie figuur 7).



Indicatoren voor het Schelde-estuarium



Figuur 6: Aantal oppervlaktewaterlichamen in het Schelde-estuarium per kwaliteitsklasse voor de 5 verschillende kwaliteitselementen die deel uitmaken van de beoordeling van de ecologische toestand. De getallen in de staafjes geven het aantal oppervlaktewaterlichamen weer dat voldoet aan de respectievelijke kwaliteitsklasse. Meest recente inschatting, waarvan de resultaten gepubliceerd zijn in 2009. Bron: Rijkswaterstaat (RWS), Waterdienst; Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).



Figuur 7: Aantal oppervlaktewaterlichamen in het Schelde-estuarium per kwaliteitsklasse voor de specifiek verontreinigende stoffen die deel uitmaken van de beoordeling van de ecologische toestand. Meest recente inschatting, waarvan de resultaten gepubliceerd zijn in 2009. Voor de specifiek verontreinigende stoffen bestaat geen Europese norm waardoor ze juridisch gezien niet onder de chemische toestandbeoordeling vallen. De toestand van deze stoffen wordt wel op dezelfde manier beoordeeld als goed of niet goed. Bron: Rijkswaterstaat (RWS), Waterdienst; Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).

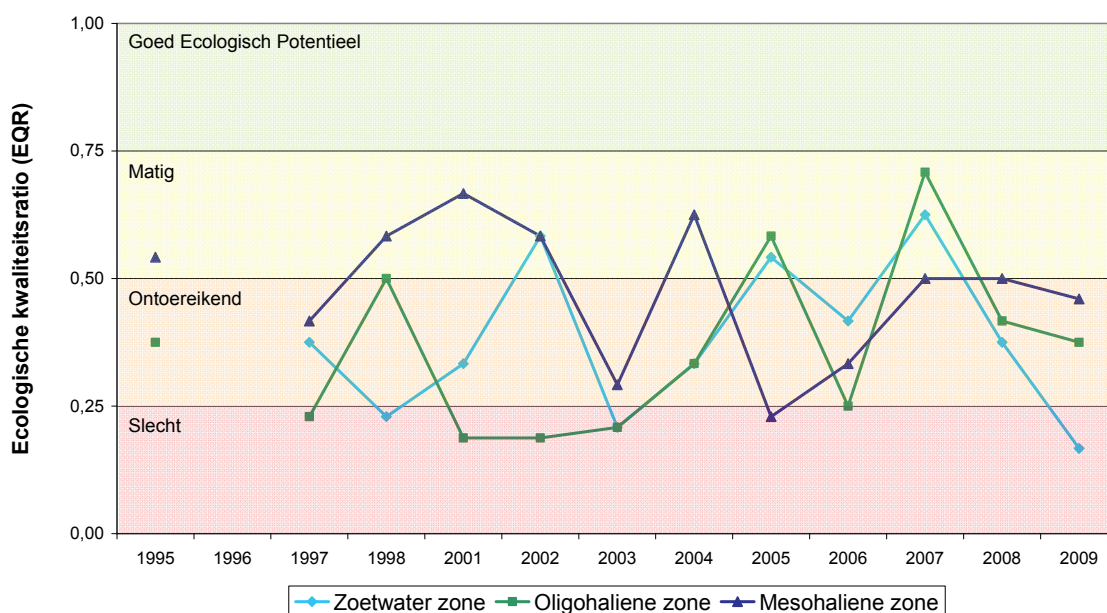
Toestand van het visbestand

Vlaanderen en Nederland evalueren de toestand van het visbestand in uitvoering van de Kaderrichtlijn Water. Deze gegevens maken als biologisch kwaliteitselement deel uit van de beoordeling van de goede ecologische toestand (zie hierboven). Vlaanderen gebruikt voor dit toetsingskader de term 'visindex', terwijl Nederland spreekt van een 'maatlat vissen'. Net als voor andere biologische kwaliteitselementen moeten de toetsingskaders Europees worden afgestemd en is dit voor 'vissen' nog niet gebeurd. Meer informatie over de gebruikte methoden is te vinden in de fiche van de meting 'Toestand van het visbestand in het Schelde-estuarium' [9]. Voor het Nederlandse deel van het Schelde-estuarium zijn gegevens beschikbaar over de toestand van het visbestand voor 2009 (nulmeting). Voor het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium zijn jaarlijkse gegevens beschikbaar vanaf 1997.



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

Het kwaliteitselement 'vis' is in het Nederlandse deel van het Schelde-estuarium enkel van toepassing voor het waterlichaam Westerschelde. In 2009 is de toestand van het visbestand hier 'matig'. De toestand van het visbestand in de Zeeschelde is in 2009 ontoereikend voor de mesohaliene en oligohaliene zone en zelfs slecht voor de zoetwaterzone (zie figuur 8). De afbakening van de verschillende saliniteitszones is te vinden in de fiche van de meting 'Toestand van het visbestand' in het Schelde-estuarium'[9]. Sinds 1995 vertoont de visindex een wat grillig verloop en heeft deze het goed ecologisch potentieel (GEP) nog niet bereikt.



Figuur 8: Visindex voor de verschillende saliniteitszones in het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium. Bron: Breine, J., Stevens, M., Van Thuyne, G., Belpaire, C. (2010). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2008-2009. Rapporten van het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek INBO.R.2008.39., 47 pp.

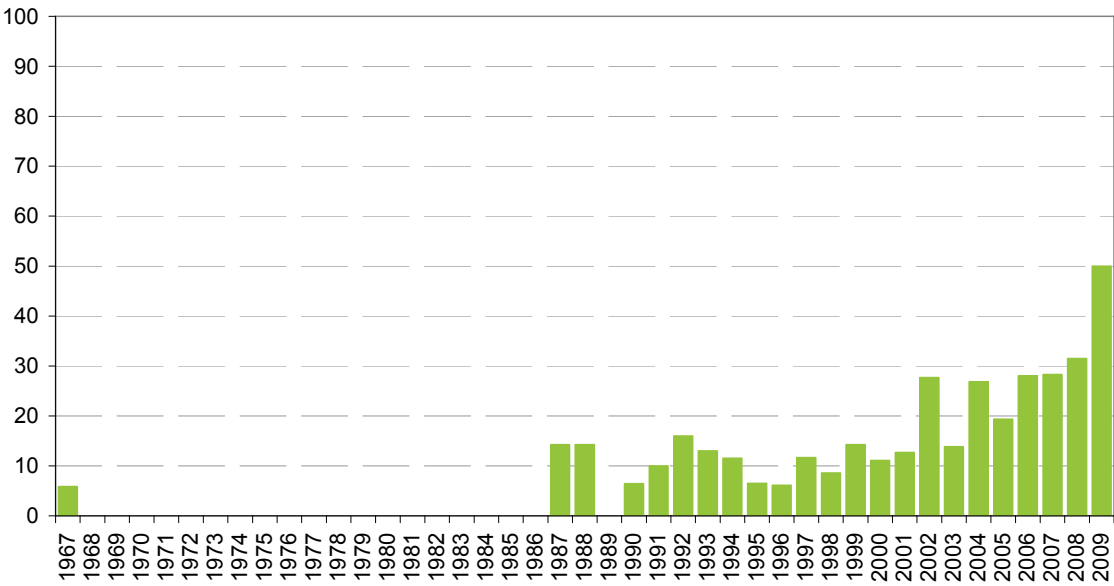
Zuurstofhuishouding in het Schelde-estuarium

Verscheidende Nederlandse en Vlaamse instellingen monitoren de zuurstofhuishouding in het Schelde-estuarium. Een vergelijking van de methodes voor dataverzameling gebeurt in het kader van het geïntegreerde monitoringprogramma van het Schelde-estuarium. Voor meer informatie wordt verwezen naar de fiche van de meting 'Zuurstofhuishouding in het Schelde-estuarium' [10]

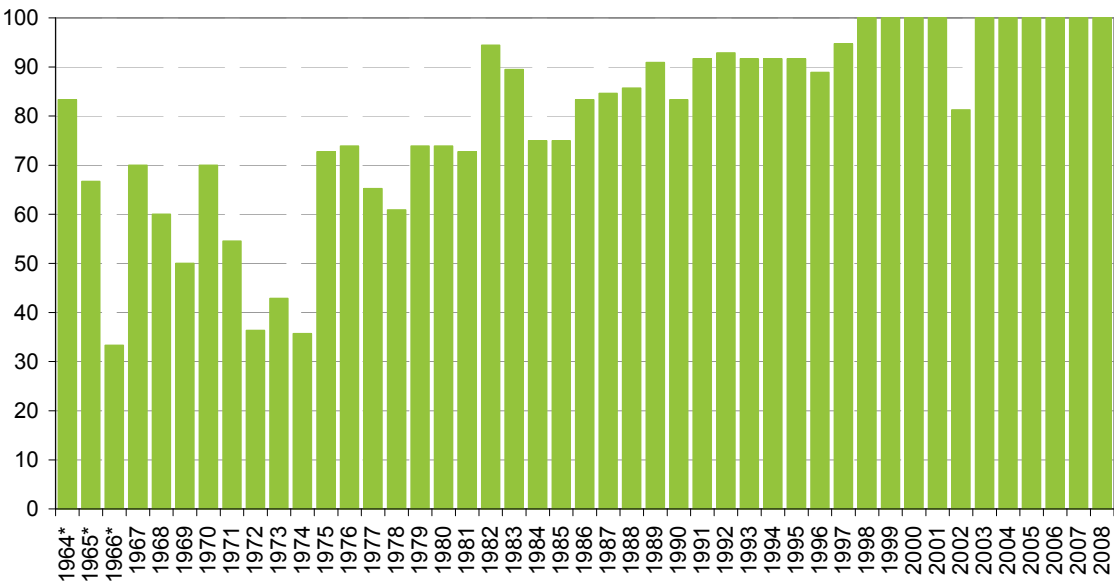
De zuurstofhuishouding, met hier als maatstaf de concentratie aan opgeloste zuurstof, is de voorbije 40 jaar veel verbeterd in het Schelde-estuarium. In 2009 kwam de zuurstofconcentratie in 50% van de meetpunten in de Zeeschelde en getijgebonden zijrivieren nooit onder de 5 mg/L, een streefdoel dat wordt gesteld in verschillende wetenschappelijk onderbouwde (beleids)documenten [11 – 13]. Een ondergrens van 5 mg/L wordt immers beschouwd als minimale waarde voor het bereiken van een goede biodiversiteit. Eind de jaren '60, de jaren '70 en begin de jaren '80 was dit nog 0% (zie figuur 9). In de Westerschelde voldeed 100% van de meetpunten in 2008 aan dit streefdoel, tegenover 70% in 1967 (zie figuur 10). Een ruimtelijke weergave van het aantal meetpunten dat in 2008 nooit of minstens 1 maal onder de 5 mg/L komt, toont dat de meetpunten die het goed doen, naast de Westerschelde, vooral aan de 'uiteinden' van de Zeeschelde en getijgebonden zijrivieren gelegen zijn: bv. Durme, Kleine en Grote Nete (zie figuur 11).



Indicatoren voor het Schelde-estuarium



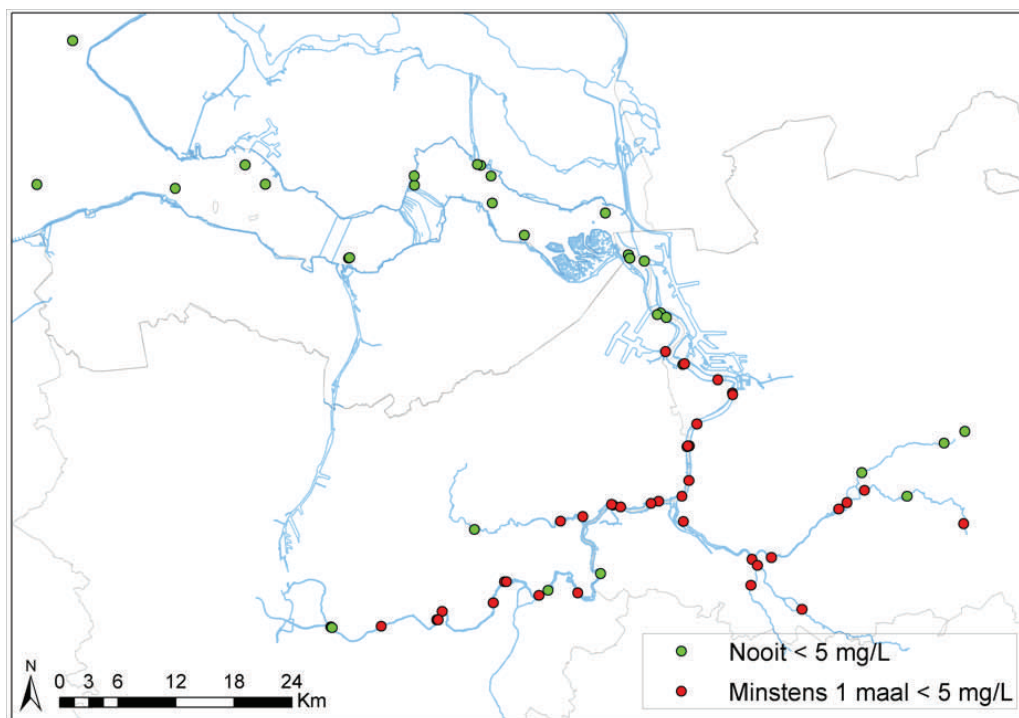
Figuur 9: Jaarlijks percentage van de meetpunten in de Zeeschelde en zijrivieren waarvan de zuurstofconcentratie nooit onder de 5 mg/L komt. Bron: Nederlands Instituut voor Ecologie, Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie (NIOO-CEME); Vlaamse Milieumaatschappij (VMM); OMES onderzoeksprogramma.



Figuur 10: Jaarlijks percentage van de meetpunten in de Westerschelde waarvan de zuurstofconcentratie nooit onder de 5 mg/L komt. * De gegevens van 1964 – 1966 zijn gebaseerd op slechts zes meetpunten. Bron: Nederlands Instituut voor Ecologie, Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie (NIOO-CEME); Rijkswaterstaat (RWS).



Indicatoren voor het Schelde-estuarium



Figuur 11: Meetpunten in het Schelde-estuarium waarvan de zuurstofconcentratie nooit (groen) of minstens 1 maal (rood) onder de 5 mg/L komt (situatie 2008). Bron: Nederlands Instituut voor Ecologie, Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie (NIOO-CEME); Rijkswaterstaat (RWS); Vlaamse Milieumaatschappij (VMM); OMES onderzoeksprogramma.

Waar komen de data vandaan?

- De data voor het evalueren van de ecologische en chemische toestand van de oppervlaktewateren worden verzameld voor het opmaken van zesjaarlijkse stroomgebiedbeheerplannen (met ingang van 2009) in uitvoering van de Kaderrichtlijn Water. Voor Nederland gebeurt dit door de KRW werkgroep Monitoring Informatievoorziening en Rapportage van Rijkswaterstaat (RWS). Voor Vlaanderen gebeurt dit door de Afdeling Rapportering Water van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).
- De data van de visindex in de Zeeschelde zijn aangeleverd door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).
- De Nederlandse gegevens van zuurstofconcentraties zijn afkomstig van het chemische monitoring netwerk van het MWTL-programma (Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands) van Rijkswaterstaat (RWS) en van de fysico-chemische onderzoeksdata van het Nederlands Instituut voor Ecologie, Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie (NIOO-CEME). De Vlaamse gegevens van zuurstofconcentraties zijn afkomstig van het monitoring Meetnet Oppervlaktewater van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), van het OMES onderzoeksprogramma en van het NIOO-CEME

Kansen en bedreigingen

In de voorbije eeuw was de waterkwaliteit van de rivieren in het stroomgebied van de Schelde er sterk op achteruit gegaan. De lozing van ongezuiverd industrieel en huishoudelijk afvalwater zorgde ervoor dat het zuurstofgehalte sterk daalde. Eind de jaren '70 was er op bepaalde plaatsen en in sommige perioden zelfs sprake van zuurstofloosheid waardoor het aquatische leven het zwaar te verduren kreeg.



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

De waterkwaliteit in het Schelde-estuarium is de laatste jaren langzaam verbeterd, bv. op vlak van de zuurstofhuishouding, dankzij het inrichten van zuiveringsinstallaties en het behandelen van afvalwater [14, 15]. Op nationaal en Europees niveau werden afspraken gemaakt om de waterkwaliteit te verbeteren. Desondanks is een goede waterkwaliteit op veel plaatsen nog geen realiteit (zie hierboven). De nationale stroomgebiedbeheerplannen voor de Schelde en het internationaal beheerplan Schelde, opgesteld in het kader van de KRW, moeten daar verandering in brengen met behulp van een uitgestippeld maatregelenprogramma.

Maatregelen voor een goede waterkwaliteit hebben een prijskaartje. De KRW vraagt dan ook om meer gebruik te maken van economische analyses bij het streven naar die goede waterkwaliteit. Door de baten van een goede waterkwaliteit in monetaire waarden uit te drukken, krijgt het beleid ook een idee over de gevolgen van de maatregelen die worden genomen [16].

Het monitoren van de waterkwaliteit in uitvoering van de KRW, moet door alle lidstaten op een vergelijkbare manier gebeuren, en de doelstelling is duidelijk: een goede ecologische en chemische toestand voor alle oppervlaktewateren tegen 2015. De fiches van de metingen bij deze indicator beschrijven verder de beperkingen in definities, data en methode. De fiches zijn beschikbaar via: <http://www.scheldemonitor.org/indicatorfiche.php?id=10>

Koppeling met andere indicatoren/metingen?

De kwaliteit van het oppervlaktewater beïnvloedt een verscheidenheid aan functies die het Schelde-estuarium dient te vervullen. Zonder een goede waterkwaliteit kunnen de aquatische levensgemeenschappen (bodemdieren, vissen, ...) niet goed functioneren, waardoor de kans op een goede staat van instandhouding van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten en/of lokale aandachtsoorten eveneens verkleint (zie indicator 'status van soorten en habitats'). Veel milieuvervuilende stoffen zijn vetoplosbaar en kunnen in hoge concentraties opstapelen in biota en zo negatieve effecten teweegbrengen (zie indicator 'belasting door milieuverontreinigende stoffen'). Ook de mens heeft baat bij een goede waterkwaliteit. Er wordt een aangename omgeving gecreëerd om in te vertoeven, te wandelen, te fietsen of om in te wonen. Vissen kunnen worden geconsumeerd zonder dat hieraan gezondheidsrisico's zijn verbonden. Gezond zwemwater creëert bovendien een positief imago van het Schelde-estuarium bij toeristen en vaste gasten (zie indicator 'belasting door milieuverontreinigende stoffen' en 'socio-economisch belang van het verblijfstoerisme').

Het verbeteren van de kwaliteit van de waterbodem en het verminderen van de belasting door nutriënten (zie indicator 'belasting door milieuverontreinigende stoffen'), beiden bronnen van verontreiniging voor het oppervlaktewater, bevorderen de waterkwaliteit en het ecologische herstel van de waterloop. De verdere uitbouw van waterzuiveringsinstallaties, de aanleg van natuurvriendelijke oevers en het opheffen van vismigratieknelpunten (zie indicator 'kansen voor natuur') zijn slechts enkele van de vele maatregelen die werden opgenomen in de stroomgebiedbeheerplannen om de doelstellingen, die door de KRW worden opgelegd aan de Europese lidstaten, te kunnen realiseren.

Het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium [6] stelt ook dat maatregelen, die ruimte geven aan de rivier, noodzakelijk zijn voor het behalen van de natuurlijke doelstellingen (inclusief een niet-limiterende waterkwaliteit) in de Langetermijnvisie Schelde-estuarium. Dergelijke maatregelen maken deel uit van het Vlaamse Sigmaplan en Nederlandse natuurrpakket Westerschelde (zie indicator 'bescherming en ontwikkeling van natuurgebieden').

Hoe verwijzen naar deze fiche?

Anon. (2010). Kwaliteit van het oppervlaktewater. Indicatoren voor het Schelde-estuarium. Opgemaakt in opdracht van Afdeling Maritieme Toegang, projectgroep EcoWaMorSe, Vlaams Nederlandse Schelde-commissie. *VLIZ Information Sheets*, 204. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. 10 pp.

Online beschikbaar op <http://www.scheldemonitor.org/indicatoren.php>



Referenties

- [1] **Directie Zeeland; Administratie Waterwegen en Zeewezen** (2001). Langetermijnvisie Schelde-estuarium. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Directie Zeeland/ Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Departement Leefmilieu en Infrastructuur. Administratie Waterwegen en Zeewezen: Middelburg, The Netherlands. 86 pp. + toelichting 98 pp., [details](#)
- [2] Kaderrichtlijn Water http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html
- [3] Waterwet: <http://www.helpdeskwater.nl/wetgeving-beleid/wetten/waterwet/>
- [4] Decreet Integraal Waterbeleid
<http://www.ciwvlaanderen.be/wetgeving/vlaamse-wetgeving-1/het-decreet-integraal-waterbeleid-een-mijlpaal-in-het-vlaamse-waterbeleid>
- [5] Stroomgebiedbeheerplannen Schelde
<http://www.volvanwater.be/stroomgebiedbeheerplan-schelde>
http://www.helpdeskwater.nl/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/uitvoering/nationaal/item_27248/
<http://www.isc-cie.org/>
- [6] **Van den Bergh, E.; Van Damme, S.; Graveland, J.; de Jong, D.J.; Baten, I.; Meire, P.** (2003). Studierapport natuurontwikkelingsmaatregelen ten behoeve van de Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium; Op basis van een ecosysteemanalyse en verkenning van mogelijke maatregelen om het streefbeeld Natuurlijkheid van de Lange Termijn Visie te bereiken.. *Werkdocument RIKZ*, 2003.825x. [S.n.]. 99 + annexes pp., [details](#)
- [7] http://www.scheldemonitor.org/indicatoren/pdf/SIF_GCT.pdf
- [8] http://www.scheldemonitor.org/indicatoren/pdf/SIF_GET.pdf
- [9] http://www.scheldemonitor.org/indicatoren/pdf/SIF_toestand_visbestand.pdf
- [10] http://www.scheldemonitor.org/indicatoren/pdf/SIF_zuurstofhuishouding.pdf
- [11] **Adriaensen, F.; Van Damme, S.; Van den Bergh, E.; Van Hove, D.; Brys, R.; Cox, T.; Jacobs, S.; Konings, P.; Maes, J.; Maris, T.; Mertens, W.; Nachtergale, L.; Struyf, E.; Van Braeckel, A.; Meire, P.** (2005). Instandhoudingsdoelstellingen Schelde-estuarium. *Report Ecosystem Management Research Group ECOBE*, 05-R82. Universiteit Antwerpen: Antwerpen, Belgium. 249 + bijlagen pp., [details](#)
- [12] **Anon.** (1991). Beleidsplan Westerschelde: Bestuurlijk Klankbordforum Westerschelde: Middelburg, The Netherlands. 92 pp., [details](#)
- [13] **van der Beesen, A.** (1997). Waterkader: Vierde Nota waterhuishouding regeringsvoornemen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat/Sdu Uitgevers: Den Haag. ISBN 90-399-1356-0. 128 pp., [details](#)
- [14] **Soetaert, K.; Middelburg, J.J.; Heip, C.H.R.; Meire, P.; Van Damme, S.; Maris, T.** (2006). Long-term change in dissolved inorganic nutrients in the heterotrophic Scheldt estuary (Belgium, The Netherlands). *Limnol. Oceanogr.* 51(1): 409-423, [details](#)
- [15] **Stevens, M.; Van den Neucker, T.; Mouton, A.; Buysse, D.; Martens, S.; Baeyens, R.; Jacobs, Y.; Gelaude, E.; Coeck, J.** (2009). Onderzoek naar de trekvissoorten in het stroomgebied van de Schelde. *Rapport INBO*, R.2009.9. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel, Belgium. 188 pp., [details](#)
- [16] **Liekens, I., De Nocker, L.,** (2008). Rekenraamwerk voor de economische baten van een betere waterkwaliteit, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij.